

**DELPHION**

No active tr.

Select All

**RESEARCH****PRODUCTS****INSIDE DELPHION**

My Account

Search: Quick/Number Boolean Advanced Derwent

**The Delphion Integrated View: INPADOC Record**Get Now: ☒ PDF | [File History](#) | [Other choices](#)Tools: Add to Work File: [Create new Work](#)View: Jump to:  Go to: [Derwent](#)☒ EmailTitle: **FR2814286A1: ANTENNE HELICE A BRINS DE LARGEUR VARIABLE**Derwent Title: Mobile satellite communications high pass band helical antenna having helix radiating strips helix formed with one/more strips varying width. [\[Derwent Record\]](#)Country: **FR France**Kind: **A1 Application, First Publication** <sup>1</sup> (See also: [FR2814286B1](#) )Inventor: **SHARAIHA ALA;  
LOUVIGNE JEAN CHRISTOPHE;**Assignee: **FRANCE TELECOM France**  
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)Published / Filed: **2002-03-22 / 2000-09-15**Application Number: **FR2000000011843**IPC Code: **IPC-7: H01Q 13/20;**ECLA Code: **H01Q1/36; H01Q11/08;**Priority Number: **2000-09-15 FR2000000011843**INPADOC Legal Status: **None** Get Now: [Family Legal Status Report](#)

Family:

PDF	Publication	Pub. Date	Filed	Title
<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">FR2814286B1</a>	2004-05-28	2000-09-15	ANTENNE HELICE A BRINS DE LARGEUR VARIABLE
<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">FR2814286A1</a>	2002-03-22	2000-09-15	ANTENNE HELICE A BRINS DE LARGEUR VARIABLE

2 family members shown above

Forward References: Go to Result Set: [Forward references \(1\)](#)

PDF	Patent	Pub. Date	Inventor	Assignee	Title
<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">US6914580</a>	2005-07-05	Leisten; Oliver Paul	Sarantel Limited	Dielectrically-loaded

Other Abstract Info: **None**

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①⑪ N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 814 286**

②① N° d'enregistrement national : **00 11843**

⑤① Int Cl<sup>7</sup> : H 01 Q 13/20

⑫

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②② Date de dépôt : 15.09.00.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 22.03.02 Bulletin 02/12.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : FRANCE TELECOM Société ano-  
nyme — FR.

⑦② Inventeur(s) : SHARAIHA ALA et LOUVIGNE JEAN  
CHRISTOPHE.

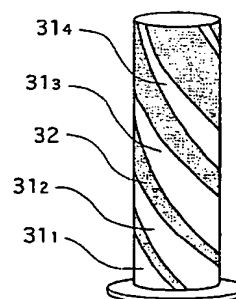
⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET PATRICE VIDON.

⑤④ ANTENNE HELICE A BRINS DE LARGEUR VARIABLE.

⑤⑦ Antenne hélicoïdale, comprenant au moins une hélice  
formée d'au moins deux brins rayonnants, caractérisée en  
ce qu'au moins un des brins présente une largeur variable.  
De façon avantageuse, les brins sont imprimés sur un  
substrat.

Cette antenne à large bande passante trouve notam-  
ment des applications dans le cadre des communications  
mobiles par satellite.



**FR 2 814 286 - A1**



**Antenne hélice à brins de largeur variable.**

Le domaine de l'invention est celui des antennes à large bande passante et à diagramme de rayonnement hémisphérique ou quasi-hémisphérique. Plus précisément, l'invention concerne les antennes hélicoïdales de ce type.

5 L'antenne de l'invention trouve notamment des applications dans le cadre des communications mobiles par satellite entre des utilisateurs fixes et/ou des mobiles de tout type, par exemple aéronautiques, maritimes ou terrestres. Dans ce domaine, plusieurs systèmes de communication par satellite sont mis en œuvre, ou sont actuellement en cours de développement (par exemple les systèmes  
10 INMARSAT, INMARSAT-M, GLOBALSTAR,...). Ces antennes présentent également un intérêt dans le déploiement des systèmes de communications personnelles (PCS) par satellites géostationnaires.

Ces systèmes ont pour but de fournir aux utilisateurs terrestres des nouveaux services de communications (multimédia, téléphonie) via les satellites. A l'aide de  
15 satellites géostationnaires ou défilants, ils permettent d'obtenir une couverture terrestre globale. Ils doivent être similaires aux systèmes cellulaires terrestres en termes de coût, de performance et de taille. Ainsi, l'antenne située sur le terminal de l'utilisateur est un élément clé du point de vue de la réduction de la taille.

De tels systèmes sont notamment décrits dans les documents d'Howard  
20 Feldman, D.V. Ramana : « An introduction to Inmarsat's new mobile multimedia service », Sixth International Mobile Satellite Conference, Ottawa, June 1999, et de J.V. Evans : « Satellite systems for personal communications », IEEE A-P Magazine, Vol. 39, n° 3, June 1997.

Pour tous ces systèmes, qui prévoient des liaisons avec des satellites  
25 géostationnaires, les incidences très différentes des signaux reçus ou émis imposent aux antennes de posséder un diagramme de rayonnement à couverture hémisphérique ou quasi-hémisphérique. De plus la polarisation doit être circulaire (gauche ou droite) avec un rapport inférieur à 5 dB dans la bande utile.

Plus généralement, l'invention peut trouver des applications dans tous les  
30 systèmes nécessitant l'emploi d'une large bande et une polarisation circulaire.

Dans ces différents domaines d'application, les antennes doivent en effet présenter les caractéristiques précédentes soit dans une bande passante très large, de l'ordre de 10 % ou plus, soit dans deux sous-bandes voisines correspondant respectivement à la réception et à l'émission.

5        On connaît déjà, par le brevet FR-89 14952 au nom du même déposant que la présente demande, un type d'antenne particulièrement adapté à de telles applications.

      Cette antenne, appelée antenne hélice quadrifilaire imprimée (HQI), possède des caractéristiques proches des critères énoncés, dans une bande de fréquence  
10    limitée en général à 6 ou à 8 % pour un ROS inférieur à deux. Un fonctionnement plus large bande peut être obtenu en utilisant des antennes HQI bicouche. Ces antennes sont formées par l'"emboîtement" concentriques de deux hélices quadrifilaires résonnantes coaxiales, couplées électromagnétiquement. L'ensemble fonctionne comme deux circuits résonnants couplés, dont le couplage écarte les  
15    fréquences de résonances. On obtient ainsi une antenne hélice quadrifilaire résonnante bicouche, selon la technique décrite dans FR - 89 14952.

      Cette technique présente l'avantage de nécessiter un seul système d'alimentation, et de permettre un fonctionnement double bande et large bande.

      En revanche, elle présente l'inconvénient de nécessiter la réalisation de deux  
20    circuits imprimés et imbriqués, et de n'offrir qu'une faible largeur de bande dans chaque sous-bande.

      Une antenne quadrifilaire est formée de quatre brins rayonnants. Un exemple de réalisation est décrit en détail dans le document "Analysis of quadrifilar resonant helical antenna for mobile communications" (analyse de  
25    l'antenne hélice quadrifilaire résonnante pour les communications avec les mobiles), par A. Sharaiha et C. Terret (IEE - Proceedings H, vol. 140, n° 4, août 1993).

      Selon ce mode de réalisation, les brins rayonnants sont imprimés sur un substrat diélectrique de faible épaisseur, puis enroulés sur un support cylindrique  
30    transparent du point de vue radioélectrique. Les quatre brins de l'hélice sont

ouverts ou court-circuités à une extrémité et connectés électriquement à l'autre extrémité.

Cette antenne nécessite un circuit d'alimentation, qui assure l'excitation des différents brins d'antenne par des signaux de même amplitude en quadrature de phase. Cette fonction peut être réalisée à partir de structures de coupleurs 3dB  
5 -90° et d'un anneau hybride. Cet ensemble peut être réalisé en circuit imprimé et placé à la base des antennes. On obtient ainsi une alimentation simple mais encombrante.

Comme mentionné plus haut, il est souhaitable que l'antenne (incluant son  
10 alimentation) soit de taille et de poids les plus réduits possible, et qu'elle ait un coût le plus faible possible.

Plusieurs approches visant à réduire les dimensions de l'antenne et de son système d'alimentation ont été proposées. On peut notamment citer, à titres d'exemples, les solutions présentées dans le brevet FR-96 03698, au nom du  
15 titulaire de la présente demande, et dans l'article de B. Desplanches, A. Sharaiha, C. Terret dans l'article « Parametrical study of printed quadrifilar helical antennas with central dielectric rods » (Microwave and Opt. Technol. Letters, Vol. 20, N° 4, February 20, 1999).

L'invention a notamment pour objectif de pallier ces divers inconvénients de  
20 l'état de la technique.

Plus précisément, un objectif de l'invention est de fournir une antenne hélicoïdale résonnante présentant une large bande passante et/ou deux bandes passantes, couvrant la bande d'émission et la bande de réception d'un système de communication.

25 Notamment, un objectif de l'invention est de fournir une telle antenne hélicoïdale présentant une largeur de bande importante (supérieure à celle obtenue selon l'art antérieur) dans chaque sous-bande, lorsque deux sous-bandes sont prévues.

Un autre objectif de l'invention est de fournir une telle antenne dont les dimensions, les performances et le coût de revient sont adaptés (donc au moins similaires) aux terminaux portables de systèmes cellulaires terrestres.

Un autre objectif de l'invention est de fournir des caractéristiques proches  
5 ou meilleures que celles des antennes à double hélice (plus complexes à réaliser) avec une hélice unique.

Ces objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite, sont atteints selon l'invention à l'aide d'une antenne hélicoïdale comprenant ou moins une hélice formée d'au moins deux brins rayonnants, dont au moins un desdits brins  
10 présente une largeur variable.

L'antenne ainsi obtenue présente une largeur de bande plus grande (dans une ou deux sous-bandes) que l'antenne classique, à brins de largeur constante, dite par la suite antenne de référence, sans augmentation de la complexité de fabrication ni du coût de revient.

15 De façon avantageuse, lesdits brins sont imprimés sur un substrat. Cette technique, connue en soi, permet en effet une mise en œuvre simple et efficace de l'invention.

Selon un mode de réalisation préférentiel de l'invention, au moins une des desdites hélices est une hélice quadrifilaire, comprenant quatre brins.

20 Préférentiellement, les brins formant une hélice présentent tous les mêmes dimensions. Dans certains cas particuliers, cependant, des brins différents peuvent être prévus.

Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, la largeur du ou desdits brins de largeur variable varie de façon monotone entre une largeur  
25 maximale (D1) et une largeur minimale (D2).

De façon préférentielle, l'extrémité présentant ladite largeur maximale est connectée à une ligne d'attaque d'un circuit d'alimentation, l'extrémité présentant ladite largeur minimale étant ouverte.

Selon un premier mode de réalisation de l'invention, la largeur du ou  
30 desdits brins de largeur variable varie de façon régulière.

Selon un autre mode de réalisation, ladite largeur peut suivre une loi appartenant au groupe comprenant :

- les lois linéaires ;
- les lois exponentielles ;
- 5       - les lois doubles exponentielles ;
- les lois en escalier.

Selon encore une autre approche, on peut prévoir que la largeur du ou desdits brins de largeur variable varie de façon non régulière.

Préférentiellement, les dimensions desdits brins sont déterminées de façon  
10 à fournir une bande passante large, supérieure à 8% (et plus généralement à celle de l'antenne de référence, à brins de largeur constante) pour un ROS inférieur à 2.

Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, les dimensions desdits brins sont déterminées de façon à fournir une double bande passante.

Comme déjà mentionné, les bandes passantes de chaque sous-bande sont  
15 plus large que celle de l'antenne de référence.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préférentiel de l'invention, donné à titre de simple exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :

- 20       - Les figures 1 et 2 illustrent une antenne hélice quadrilifaire de type connu, à brins classiques de largeur constante, respectivement lorsque l'hélice est développée (figure 1) et lorsqu'elle est enroulée sur un support cylindrique (figure 2) ;
- La figure 3 est un exemple d'hélice selon l'invention, sous sa  
25       forme développée ;
- La figure 4 présente une vue de face de l'hélice de la figure 3, enroulée sur son support cylindrique ;
- La figure 5 illustre un exemple de ROS mesuré à l'entrée d'un brin  
30       pour une antenne classique : brins de largeur constante (pointillés) et pour une antenne selon l'invention (trait plein) ;

- Les figures 6A et 6B sont des diagrammes de rayonnement mesurés en polarisation circulaire aux fréquences 1,6 GHz (figure 6A) et 2,55 GHz (figure 6B), pour le mode de réalisation correspondant à la figure 5.

5 Les figures 1 et 2 présentent une antenne hélice quadrilifaire classique, telle que déjà discutée en préambule. Elle comprend quatre brins  $11_1$  à  $11_4$  de longueur  $l_2$  et de largeur  $d$ . Ces brins rayonnants sont imprimés sur un substrat diélectrique 12 de faible épaisseur enroulé ensuite sur un support cylindrique 13 transparent du point de vue radioélectrique, de rayon  $r$ , de circonférence  $c$  et de longueur axiale 10  $l_1$ , et étant l'angle d'enroulement.

Classiquement, l'antenne nécessite un circuit d'alimentation qui assure l'excitation des différents brins par des signaux de même amplitude et en quadrature de phase. Cette fonction peut être obtenue à partir de structures de coupleurs 3dB -90° et d'un anneau hybride, réalisée en circuit imprimé et placé à 15 la base des antennes.

Comme mentionné précédemment, l'invention a notamment pour objectif d'obtenir une antenne HQI fonctionnant dans une large bande passante et/ou dans deux sous-bandes couvrant la bande d'émission et de réception des systèmes de communications. Ceci est obtenu en faisant varier la largeur des brins le long de 20 l'hélice de façon régulière ou non.

La figure 3 présente un exemple d'hélice selon l'invention, sous sa forme développée. L'antenne HQI comporte donc 4 brins conducteurs  $31_1$  à  $31_4$ , régulièrement espacés, imprimés sur le substrat 32. Les quatre brins sont ouverts à une extrémité de largeur  $D_2$  et connectés à l'autre extrémité de largeur  $D_1$  aux 25 lignes d'attaque du circuit d'alimentation 33.

La variation de la largeur de brins  $D_1$  vers  $D_2$  peut être régulière comme indiqué sur la figure ou non régulière. L'antenne est ensuite enroulée sur un support cylindrique, comme illustrée sur la figure 4, qui présente une vue de face de l'antenne enroulée sur son support cylindrique.



On décrit maintenant en détail un mode de réalisation particulier de l'invention. Bien entendu, il ne s'agit que d'un simple exemple, et de nombreuses variantes et adaptations sont possibles, en fonction des besoins et des applications.

L'antenne réalisée présente les caractéristiques suivantes :

- 5       - Longueur des brins : 120 mm
- Diamètre : 28 mm
- Angle d'enroulement :  $54.5^\circ$ 
  - D1 : 16 mm
  - D2 : 2 mm

10       La figure 5 permet de comparer le ROS mesurée en fonction de la fréquence mesurée à l'entrée d'un brin pour une antenne HQI à largeur de brin constant (51) et à largeur de brin variable (52). Les antennes sont mesurées à la fréquence centrale  $F1=1.6$  GHz et ont une deuxième résonance pour  $F2=2.55$  GHz pour un fonctionnement bi-bande.

15       On constate que pour l'antenne HQI à largeur de brin variable de l'inventeur, on obtient une augmentation significative de la bande passante. On passe en effet (pour un  $ROS < 2$ ) de 8 % à 16 % à  $F1$  et de 3% à 16% à  $F2$ .

20       Les figures 6A et 6B qui suivent montrent les diagrammes de rayonnement mesurés en polarisation circulaire respectivement aux deux fréquences 1.6 GHz et 2.55 GHz, pour l'hélice de l'invention.

On constate donc que l'antenne de l'invention permet d'obtenir :

- une bonne réjection de la polarisation inverse ( $E_d$ ) dans une large couverture ;
- une couverture quasi hémisphérique avec un maximum dans l'axe dans la bande  $F1$  ;
- 25       - un maximum à  $90^\circ$  avec un creux de  $-6$ dB entre  $-45^\circ < 0 < 45^\circ$  dans la bande de  $F2$ .

30       La technique de l'invention donne donc une augmentation non négligeable de la bande passante. On obtient ainsi une antenne hélice quadrilifaire imprimée fonctionnant dans une large bande passante et dans deux sous bandes différentes

avec une large bande passante, dont la hauteur est réduite. La variation de la largeur des brins augmente donc la bande passante de l'antenne sans réduction des longueurs de brins.

De nombreuses variantes de ce mode de réalisation sont envisageables. En particulier, il convient de rappeler que la variation de la largeur peut être régulière  
5 suivant une loi linéaire, exponentielle, double exponentielle, en escalier...ou non régulière.

Par ailleurs, bien que l'invention peut s'appliquer à tout type d'antenne en hélice, et non uniquement aux antennes quadrilifaires.

10 On peut également envisager que les brins ne présentent pas tous des dimensions identiques.

Selon le mode de réalisation décrit, l'antenne est imprimée à plat, ensuite enroulée sur un support pour former l'antenne. Selon un autre mode de réalisation encore plus rapide, le substrat destiné à recevoir les éléments imprimés peut être  
15 réalisé directement dans sa forme cylindrique définitive. Dans ce cas, l'impression des brins et de la structure d'alimentation est effectuée directement sur le cylindre.

Par ailleurs, il est à noter que, bien qu'elle soit utilisable à l'unité, l'antenne de l'invention se prête également à la réalisation de réseaux d'antennes.

Il est également possible de montrer coaxialement et concentriquement deux  
20 (ou plus) antennes de ce type.

Enfin, la technique de l'invention est compatible avec des techniques visant à réduire la taille de l'antenne, telle que notamment celle proposée dans la demande de brevet conjointe ayant pour titre "Antenne hélicoïdale à pas variable, et procédé correspondant". Dans ce dernier cas, la variation de largeur peut être  
25 appliquée sur tous les segments, ou sélectivement sur certains d'entre eux.

### REVENDICATIONS

1. Antenne hélicoïdale comprenant ou moins une hélice formée d'au moins deux brins rayonnants, caractérisée en ce qu'au moins un desdits brins présente une largeur variable.
- 5 2. Antenne hélicoïdale selon la revendication 1, caractérisée en ce que lesdits brins sont imprimés sur un substrat.
3. Antenne hélicoïdale selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce qu'au moins une des desdites hélices est une hélice quadrifilaire, comprenant quatre brins.
- 10 4. Antenne hélicoïdale selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les brins formant une hélice présentent tous les mêmes dimensions.
5. Antenne hélicoïdale selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la largeur du ou desdits brins de largeur variable varie de  
15 façon monotone entre une largeur maximal (D1) et une largeur minimale (D2).
6. Antenne hélicoïdale selon la revendication 5, caractérisée en ce que l'extrémité présentant ladite largeur maximale est connectée à une ligne d'attaque d'un circuit d'alimentation, l'extrémité présentant ladite largeur minimale étant ouverte.
- 20 7. Antenne hélicoïdale selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que la largeur du ou desdits brins de largeur variable varie de façon régulière.
8. Antenne hélicoïdale selon la revendication 7, caractérisée en ce que ladite largeur suit une loi appartenant au groupe comprenant :  
25
  - les lois linéaires ;
  - les lois exponentielles ;
  - les lois doubles exponentielles ;
  - les lois en escalier.

9. Antenne hélicoïdale selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que la largeur du ou desdits brins de largeur variable varie de façon non régulière.
- 5 10. Antenne hélicoïdale selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que les dimensions desdits brins sont déterminées de façon à fournir une bande passante large, supérieure à 8 % pour un ROS inférieur à 2 (et plus généralement supérieure à celle d'une antenne de référence, à brins de largeur constante).
- 10 11. Antenne hélicoïdale selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que les dimensions desdits brins sont déterminées de façon à fournir une double bande passante.

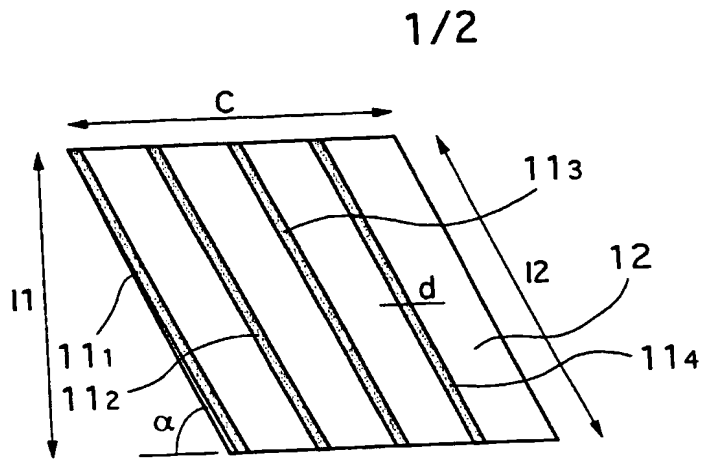


Fig. 1

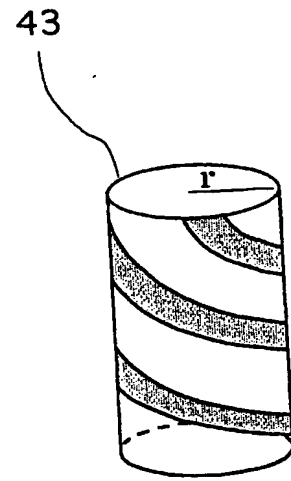


Fig. 2

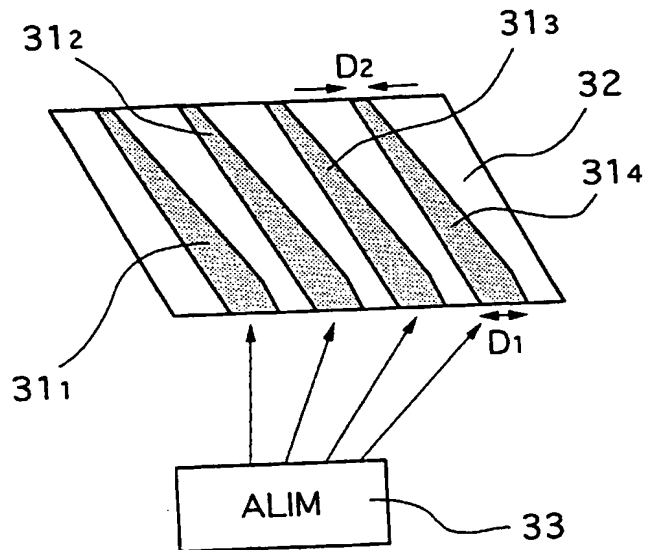


Fig. 3

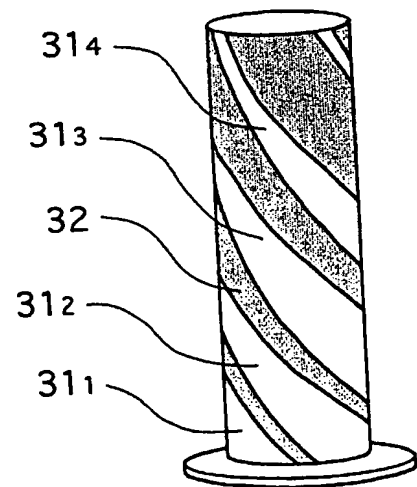


Fig. 4

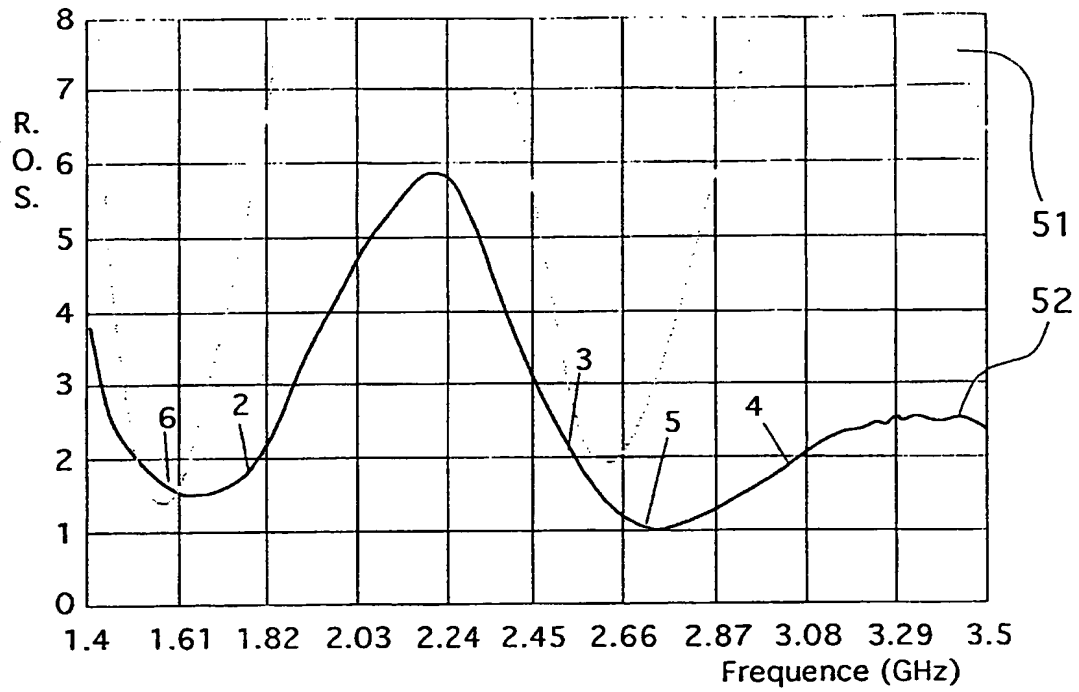


Fig. 5

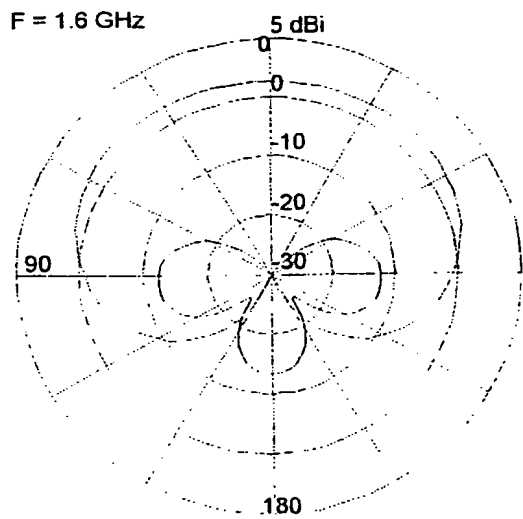


Fig. 6A

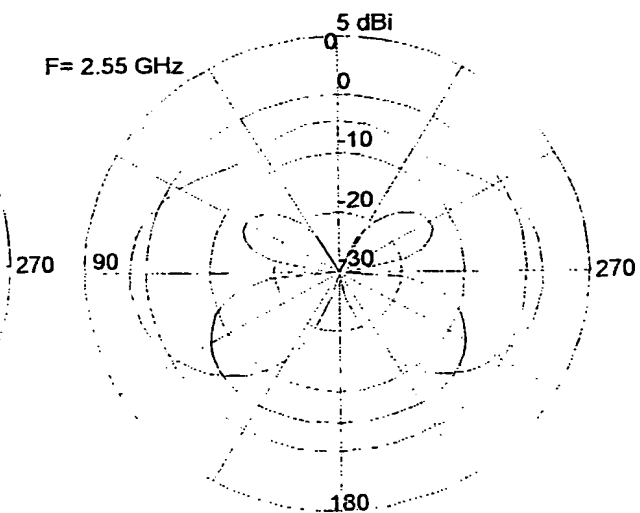


Fig. 6B



# **RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2814286

N° d'enregistrement  
national

FA 595009  
FR 0011843

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
D, Y	FR 2 746 547 A (FRANCE TELECOM) 26 septembre 1997 (1997-09-26) * page 7; figures 1, 2 *	1-8, 10, 11	H01Q13/20
Y	EP 0 649 181 A (ALCATEL MOBILE COMM FRANCE) 19 avril 1995 (1995-04-19) * colonne 3, ligne 41 - colonne 4, ligne 12; figures 1, 3 *	1-8, 10, 11	
X	WO 99 60665 A (BOUSQUET THIERRY ; BARONE GIANNI (IT); ALLGON AB (SE); EDVARDSSON O) 25 novembre 1999 (1999-11-25) * page 11, colonne 11-24; figure 8 *	1-4, 9-11	
X	US 5 198 831 A (KAO MIN H ET AL) 30 mars 1993 (1993-03-30) * colonne 3; figure 6 *	1-5, 9-11	
A	US 6 088 000 A (HO CHIEN H) 11 juillet 2000 (2000-07-11) * abrégé; figure 1 *	1, 3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			H01Q
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
26 avril 2001		Ribbe, J	
<p><b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			